Hennecke
Polyurethane Technology

115 # INNOVATIONS

>> Hennecke Kundenjournal für Technologien und Trends auf dem PUR-Markt

COVERSTORY

HP-RTM-Technologie: kürzere Aushärtezeiten bei der Produktion von extrem leichten Hochleistungsbauteilen

PROJECTS

Parkhaus für Türen: flexible Fertigungslinie für Kühlschrank- und Gefriergerätetüren

ENGINEERING

Alles aus einer Hand: komplette Produktionslinien für Sandwichbauelemente

Termine

INTERZUM
Köln
05.05. - 08.05.2015

ELMIA
Jönköping
21.04. - 24.04.2015

CHINAPLAS
Shanghai
20.05. - 23.05.2015

FACHTAGUNG POLYURETHAN
Bonn, Sankt Augustin
16.09. - 17.09.2015

COMPOSITE EUROPE
Stuttgart
22.09. - 24.09.2015

FAKUMA
Friedrichshafen
13.10. - 17.10.2015

Stand: April 2015

Sehr geehrte Kunden, sehr geehrte Interessenten,

„ausgetrampelte Pfade verlassen“, so heißt es sprichwörtlich, wenn versucht wird, den Status quo herauszufordern. Bei Hennecke sind wir der Überzeugung, dass echter Fortschritt ohne diesen Denkansatz gar nicht erst möglich wäre. Deshalb ist diese Methodik bei der Neu- und Weiterentwicklung unseres Produkt- und Prozessportfolios seit jeher gelebte Realität. Den Beweis dafür, dass diese Philosophie aufgeht, treten wir auch mit dieser Ausgabe unseres Kundenmagazins INNOVATIONS gerne an.

Erfahren Sie beispielsweise, wie der größte Hausgeräte-Hersteller Europas ein völlig neues Anlagenkonzept erfolgreich bei der Herstellung von Kühlgeräte-Türelementen einsetzt (s. Seite 07). Nicht die einzige Innovation, die wir Ihnen im Bereich Kühlmöbel-Anlagentechnik präsentieren können: Mit der Türenschäumanlage ROTAMAT EM konnte unsere chinesische Tochter Hennecke Machinery Shanghai ein bewährtes Anlagenkonzept für den Einsatz in Wachstumsmärkten entscheidend weiterentwickeln (s. Seite 18). Essenziell für unsere Kunden ist natürlich, was die stetige Weiterentwicklung unserer Maschinen- und Anlagentechnik für ihre Produktidee bedeutet. Zum Beispiel, wenn es darum geht, eine Substitution für bewährte Produktionsmethoden zu finden. Erfahren Sie deshalb mehr über zwei revolutionäre Produkte mit überraschend ähnlichem Einsatzspektrum: eine Rad-Reifen-Kombination, die auf Luft verzichtet und stattdessen auf Speichen aus PU-Elastomer setzt (s. Seite 10) und eine Pkw-Felge aus faserverstärktem Kunststoff, die mittels der Hennecke-HP-RTM-Technologie realisiert wird (s. Seite 04).

Bei der Lektüre der aktuellen INNOVATIONS-Ausgabe wünsche ich Ihnen weitere spannende Erkenntnisse. Falls dies dazu führt, dass auch Sie im Rahmen Ihrer Produktion „neue Wege gehen“ wollen, stehen wir jederzeit bereit, um Sie ganz persönlich von unseren Produkten zu überzeugen.

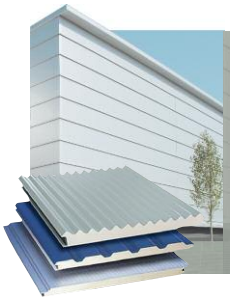
Rolf Trippler
Geschäftsführer Vertrieb

INHALT

HP-RTM-Technologie nach Hennecke-Art 4

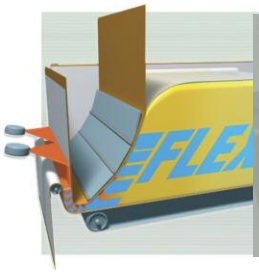
Parkhaus für Türen 7

Auf neuen Wegen 10



Alles aus einer Hand 14

Effizient, schnell und platzsparend 18



Gutes noch besser gemacht 21

COVERSTORY

Kürzere Aushärtezeiten bei der Produktion von extrem leichten Hochleistungsbauteilen 4

PROJECTS

Flexible Fertigungslinie für Kühlschrank- und Gefriergerätetüren bei der BSH Hausgeräte GmbH in Giengen nimmt Betrieb auf 7

Serienfertigung einer revolutionären Rad-Reifen-Kombination mit ELASTOLINE-Niederdruck-Dosiermaschinen 10

ENGINEERING

Komplette Produktionslinien für Sandwichbauelemente 14

Der neue ROTAMAT EM 18

Weiterentwicklung der JFLEX 21

Impressum:

Hennecke INNOVATIONS | 115

Herausgeber:
Hennecke GmbH & Co. KG, Sankt Augustin

Konzept und Layout:
RE:PUBLIC, Unkel

Redaktion:
Torsten Spiller

Fotografie:
Hennecke GmbH & Co. KG, Torsten Spiller, Michelin North America

Druck:
Druckerei Engelhardt, Neunkirchen

Gesamtauflage:
5.000 Exemplare

Copyright:
Sämtliche Rechte vorbehalten. Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung. Keine Haftung für Fehlerangaben.

HP-RTM-Technologie nach Hennecke-Art:

kürzere Aushärtezeiten bei der Produktion von extrem leichten Hochleistungsbauteilen

Die Nachfrage zum Thema High-Pressure-RTM (HP-RTM) im Bereich des automobilen Leichtbaus steigt stetig an. Die Hennecke GmbH & Co. KG ist hierbei mit dem STREAMLINE-Hochdruck-Dosier-system für HP-RTM-Applikationen technologisch bestens aufgestellt und stellt dies mit beeindruckenden Automotive-Serienapplikationen unter Beweis. Trotzdem verschieben die Hennecke-Verfahrensexperten die Grenzen des Machbaren in diesem Anwendungssektor Stück für Stück. Die Verkürzung der spezifischen Zykluszeit ist dabei ein entscheidender Faktor, der bereits bei der ver-fahrenstechnischen Kombination von Hochdrucktechnik und klassischem RTM- Prozess im Fokus stand. Mit der VARIOCAST-Technologie schaffen es die Leichtbauspezialisten der Hennecke GmbH & Co. KG nun, die Formstandszeiten für HP-RTM-Bauteile weiter zu verkürzen. Dies kommt Anwendern insbesondere innerhalb der Serienproduktion entgegen.

Aufgrund der wachsenden Anforderungen an Effizienz und Ökologie nimmt das Interesse an Leichtbaulösungen, insbesondere im Automotive-Bereich, seit Jahren stetig zu. Maßgeblich im Fokus stehen dabei Bauteile, welche bisher mithilfe des Harzinjektionsverfahrens in geschlossenen Formen realisiert werden. Heute kommt bei der Produktion solcher Hightech-Bauteile zunehmend eine verfahrenstechnische Kombination von Hochdrucktechnik und klassischem RTM-Prozess zum Einsatz. Mit diesem High-Pressure-RTM-Verfahren (HP-RTM) hat Hennecke bekannte Wege der Polyurethan-Verarbeitungstechnik neu beschritten. Neben verschiedenen, bereits realisierten Carbon-Strukturbauteilen für Karosserieanwendungen rückt hierbei zunehmend automobiles Zubehör in den Fokus der Entwickler. Bestes Beispiel hierfür ist eine Hochleistungsfelge, die in Carbon-Aluminium-Hybrid-Bauweise und als reines Carbonprodukt hergestellt wird. Neben einer absolut hochwertigen Oberflächenstruktur bieten solche Felgen gegenüber konventionell hergestellten Felgen aus geschmiedetem Aluminium eine enorme Gewichtsersparnis von 25 bis 30 Prozent. Das reduziert nicht nur den Verbrauch, sondern verbessert auch spürbar die Fahrdynamik. Sorgen um die Stabilität dieser sicherheitsrelevanten Bauteile machen sich die Entwickler dabei übrigens nicht, da Beschädigungen keinen Einfluss auf die Struktur haben und die Felgen darüber hinaus durch Einsatz von speziellen Harzen sogar einfacher instand gesetzt werden können.

Die Serienfertigung solcher Hochleistungsbauteile im klassischen RTM-Verfahren ist aufgrund der weitestgehend manuellen Verarbeitung und der hierdurch vergleichsweise langen Verfahrenszeiten kaum vorstellbar. Mit dem HP-RTM-Verfahren bieten die Spezialisten der Hennecke-Gruppe hinsichtlich des Automatisierungsgrades und der spezifischen Zykluszeit wesentliche Vorteile im Bereich der Wirtschaftlichkeit und Produktqualität.

Auf diese Weise lassen sich insbesondere hohe Stückzahlen wirtschaftlich realisieren. Hennecke greift dabei auf seine jahrzehntelange Erfahrung innerhalb der Hochdruckdosierung und bei Großserienanwendungen zurück. Das sorgt für gesteigerte Performance – nicht nur beim Endprodukt:

- sekundenschnelle Hochdruck-Injektion des reaktiven Gemisches in die Bauteilform
- beschleunigte Reaktion und extrem kurze Aushärtezeiten dank Hochdruckvermischung und hochreaktiver Harzsysteme
- speziell angepasste Systeme mit variablem Eigenschaftsspektrum dank enger Kooperation mit Rohstofflieferanten

Die passenden Maschinensysteme der Baureihe STREAMLINE sind im Markt für Leichtbauanwendungen auf Basis von faserverstärkten Strukturbauteilen längst eine feste Größe. Ein Grund hierfür sind hochwertige Komponenten und Ausstattungs-Features, die bei den hochmodernen Verarbeitungssystemen bereits in der Grundausstattung enthalten sind. So ist beispielsweise die Durchflussmessung dichteunabhängig ausgelegt und ermöglicht

VARIOCAST

dadurch einen exakten Dosiervorgang. Hinzu kommen ein effizient gestaltetes Heizkonzept mit einer Komponenten-Temperierung von bis zu 130 Grad und die effektive Evakuierung der Rohstoffe in den Arbeitsbehältern.

Nicht umsonst zeichnet sich Hennecke als sehr erfahrener Partner aus, wenn es um die Rohstoffverarbeitung geht. Wo „klassische“ Polyurethan-Dosiermaschinen nur wenige fertig formulierte Komponenten verarbeiten, dosieren insbesondere Hennecke-Großanlagen, beispielsweise bei der Produktion von Schaumwaren oder Sandwichpanels, nicht selten über 50 Einzelkomponenten mit extremen Mischungsverhältnissen und integralen Rezepturen. Genau dieses Know-how bildet nun die Grundlage für eine sinnvolle Zusatzfunktion bei Dosiermaschinen der Baureihe STREAMLINE: die Separierung der Aktivatorkomponente in Form eines Einzeladditivstrangs (VARIOCAST-Technologie).

Hierbei dosiert die STREAMLINE nicht etwa nach einer definierten Austragsleistung, sondern nach einer Funktion abhängig von der Zeit. Warum aber ist diese Funktion gerade für HP-RTM-Anwendungen so interessant? Um die Aushärtezeiten und damit verbunden die Formstandszeit weiter zu verkürzen, lässt sich das injizierte Gemisch in seiner Aktivierung zeitabhängig beeinflussen. Der Vorteil ist, dass der Grundrohstoff je nach Höhe der Zusatzaktivierung eine spezifische Startzeit und damit verbunden eine individuelle Aushärtezeit erhält, welche gegenüber einer festen Aktivierung deutlich kürzer ist. Durch den Einsatz von VARIOCAST können sich Formstandszeiten bei langen Schussfolgen verringern. Dieser Umstand ist gerade bei der Großserienproduktion von Leichtbauteilen, beispielsweise innerhalb der Automotive-Branche, ein unverzichtbarer Vorteil.

Einzeladditivstrang zur Separierung der Aktivatorkomponente

Hennecke-Kunden können das Ausstattungsmerkmal VARIOCAST ab sofort als Option beim Kauf einer STREAMLINE-Dosiermaschine berücksichtigen oder in bestehende STREAMLINE-Maschinen als Retrofit nachrüsten. Darüber hinaus bietet Hennecke einen umfangreichen Support für Neueinsteiger innerhalb dieser Technologie an, der auch grundlegende Fragestellungen erörtert: Wie baut man eine Form? Wo setzt man den Mischkopf an und wo entlüftet man mit dem eigens entwickelten Entlüftungsbaustein richtig?

Hierfür steht ein Expertenteam zur Verfügung, um den Prozessstart so einfach wie möglich zu gestalten. Aber auch im Anschluss an die Produktionsaufnahme genießen Hennecke-STREAMLINE-Kunden einen außerordentlich umfangreichen Support. Mit einem Online-Upgrade werden beispielsweise zukünftige Steuerungsentwicklungen auf Wunsch in die Steuerung integriert. Hierfür steht der Vollzugriff auf alle Funktionen bis hin zur Online-Bedienerbetreuung via menügeführter Prozesseingabe zur Verfügung.

Parkhaus für Türen:

flexible Fertigungslinie für Kühlschrank- und Gefriergerätetüren bei der BSH Hausgeräte GmbH in Giengen nimmt Betrieb auf

Ergonomische Arbeitsplätze sowie vernetzte und energieeffiziente Anlagen – die neue Fertigungslinie für Kühl- und Gefriergeräte am BSH-Standort Giengen erfüllt alle Anforderungen an eine moderne und umweltschonende Produktion. Ein Teil der Fertigungslinie besteht aus der neuen, hoch automatisierten Schäumanlage KTT von Hennecke zur Herstellung von Kühl- und Gefriergerätetüren mit einem isolierenden Polyurethan-Kern. Neuartig dabei ist ein innovatives Parkhaus-Konzept für die Formenträger, welches eine Mischproduktion mit unterschiedlichen Aushärtezeiten bei weitestgehend gleichbleibender Taktung ermöglicht.

Mehrere Millionen Euro hat die BSH Hausgeräte GmbH in die Erneuerung der Produktionslinie investiert, die im Januar 2015 ihren Betrieb aufgenommen hat. Ein Bestandteil der Produktionslinie ist die neue und gemeinsam mit BSH entwickelte Schäumanlage KTT von Hennecke. Die Vorgaben von BSH für dieses Projekt waren klar definiert: ein deutlich höherer Automatisierungsgrad bei der Mischproduktion verschiedenster Türen-Typen und eine bessere ergonomische Gestaltung als in der herkömmlichen Fertigung. Eine Kühl- oder Gefriergerätetür ist immer nach dem gleichen Prinzip aufgebaut. Es gibt eine Innenseite aus Kunststoff und eine Außenseite aus Blech. Zwischen diesen beiden Elementen wird Polyurethan eingefüllt, das als Schaum aushärtet und eine feste Verbindung mit den Türelementen eingeht. Neben der isolierenden Wirkung des Schaums erhält die Tür somit gleichzeitig ihre Stabilität. In der herkömmlichen Türen-Fertigung, beispielsweise mit den bewährten ROTAMAT-Anlagen von Hennecke, härtet der Schaum in der Tür in einem Trommelsystem aus. Hierbei rotieren die Formenträger in einer getakteten Drehbewegung um eine horizontale Achse. Bei dieser Art der Herstellung hat der Bediener immer den gleichen Arbeitsablauf an einer einzigen Station. Das Entnehmen der fertigen Tür aus der geöffneten Form, das Einlegen der Kunststoffinnenseite sowie der Blechaußenseite in die Form und als abschließenden Schritt erfolgt das automatische Füllen mit Polyurethan.

Dieser Arbeitsablauf des Bedieners bestimmt die Taktzeit der gesamten Anlage. Bei der neuen Hennecke-Schäumanlage vom Typ KTT sind die Arbeitsschritte Entnahme, Beladen und Schäumen jetzt in drei nachgeschaltete Stationen aufgeteilt. Durch diese Aufteilung reduziert sich die Taktzeit erheblich. Um die Flexibilität der Anlage zu erhöhen, härten die Türen nicht mehr in einem Trommelsystem aus, sondern in einer Art „mehrstöckigem Parkhaus“. In der ersten Station entnimmt ein Sechsachs-Roboter mit einem Vakuum-Greifer die fertige Tür aus der geöffneten Form. Der flächige Vakuum-Greifer ist dabei so ausgelegt, dass er alle Modellvarianten der Kühlschranktüren – ein- oder zweitürig in verschiedenen Größen – transportieren kann. An der zweiten Station legt der Bediener die Innen- und Außenseite ein. Ein besonderes Augenmerk haben BSH und Hennecke auf die ergonomische Gestaltung dieses Arbeitsplatzes gelegt. Beim Einlegen der Türelemente in die geöffnete Form legt der Operator in einer herkömmlichen Anlage ein Teil in die untere Formhälfte und das andere Teil oben in den geöffneten Formendeckel ein. Für das Einlegen in den Deckel muss der Bediener sich sehr weit strecken. Um das zu vermeiden, hat Hennecke das Einlegen vereinfacht. Das Innen- und Außenteil legt der Bediener nur noch in die untere Formenhälfte ein. Beim Transfer des Formenträgers in die dritte Station zum Füllen schließt die Form und öffnet sich direkt wieder.

Dabei wird das Blechaußenteil in die obere Formenhälfte übernommen. Zwei Mischköpfe an einem Linear-System füllen das Polyurethan in die Form ein. Bei einer kleinen Tür arbeitet nur ein Mischkopf, bei großen oder zweiteiligen Türen kommen beide Mischköpfe zum Einsatz, um möglichst schnell die Form wieder schließen zu können. Für jeden Türen-Typ ist ein spezielles Schäumprogramm und die notwendige Aushärtezeit in der Steuerung hinterlegt.

Einsatz von zwei MT-Mischköpfen an einem Linear-System

Anschließend fährt die Anlage den Formenträger per Zentral-Lift in eine freie Parkposition innerhalb der vier Stockwerke umfassenden Konstruktion. Der Lift holt sich danach einen Formenträger mit einer fertig ausgehärteten Tür und schleust ihn zur Entnahme-Station wieder in den Produktionsprozess ein. Bis zu zehn Formenträger können gleichzeitig in der Anlage laufen. Dieses „Parkhaus-System“ gibt der BSH die Möglichkeit, eine Mischproduktion verschiedenster Türentypen zu fahren. Egal, wie lange eine Tür zum Aushärten braucht, die Taktung der Anlage bleibt weitestgehend gleich. Durch eine Ein- und Ausschleuse-Station für die Formenträger lassen sich bei laufender Produktion ohne Unterbrechung die Formen auswechseln. Dafür ist jeder Formenträger autark konzipiert. Er hat einen Motor zum Öffnen der Form, einen Druckluftspeicher für das Luftkissen, um einen Parallelhub beim Öffnen und Schließen auszuführen, und eine elektrische Temperierung, um für die gewünschte Temperatur beim Aushärten zu sorgen. Die BSH setzt in Giengen konsequent auf das Thema Industrie 4.0. Die gesamte Fertigungslinie ist miteinander vernetzt. Das ermöglicht nicht zuletzt eine perfekte Abstimmung mit der Kühlgeräte-Montagelinie, wo die Kühl- und Gefriergerätetüren zeitlich gesteuert zur Verfügung stehen müssen. Die Geräte fertigt das Unternehmen nicht nur für den deutschen und europäischen Markt, sondern sie werden von Giengen aus auch in die ganze Welt exportiert.

Handling von bis zu zehn Formenträgern: Zentral-Lift der KTT

B/S/H/

Die BSH Hausgeräte GmbH ist der größte Hausgerätehersteller in Europa und gehört zu den weltweit führenden Unternehmen der Branche. Heute hat die BSH 42 Fabriken in 13 Ländern in Europa, USA, Lateinamerika und Asien. Zusammen mit einem Netz von Vertriebs- und Kundendienstgesellschaften sind über 80 Gesellschaften in 47 Ländern mit rund 50.000 Mitarbeitern für die BSH tätig, davon mehr als 70 Prozent in Europa. Im Markenportfolio sind Bosch und Siemens die Hauptmarken. Mit acht Spezialmarken (Gaggenau, Neff, Thermador, Constructa, Viva, Ufesa, Junker und Zelmer) bedient die BSH individuelle Verbraucherwünsche. Vier Regionalmarken (Balay, Pitsos, Profilo und Coldex) sorgen für eine breite Präsenz in ihren jeweiligen Heimatmärkten. Das Unternehmen beschäftigt am Standort Giengen rund 2500 Mitarbeiter und produziert jährlich mehr als 1,5 Millionen Kühlschränke und Gefriergeräte.

Auf neuen Wegen:

Serienfertigung einer revolutionären Rad-Reifen-Kombination mit ELASTOLINE-Niederdruck-Dosiermaschinen

Kann man das Rad neu erfinden? Ja, Michelin North America kann. Mit dem innovativen, luftlosen Rad-Konzept Tweel® beweist der Reifenspezialist, dass man mit Dosiermaschinen von Hennecke zur Verarbeitung von PUR-Elastomeren völlig neue Wege beschreiten oder aber befahren kann. Aktuell startet die Serienproduktion der neuartigen Rad-Reifen-Kombination für einen professionellen Aufsitzmäher.

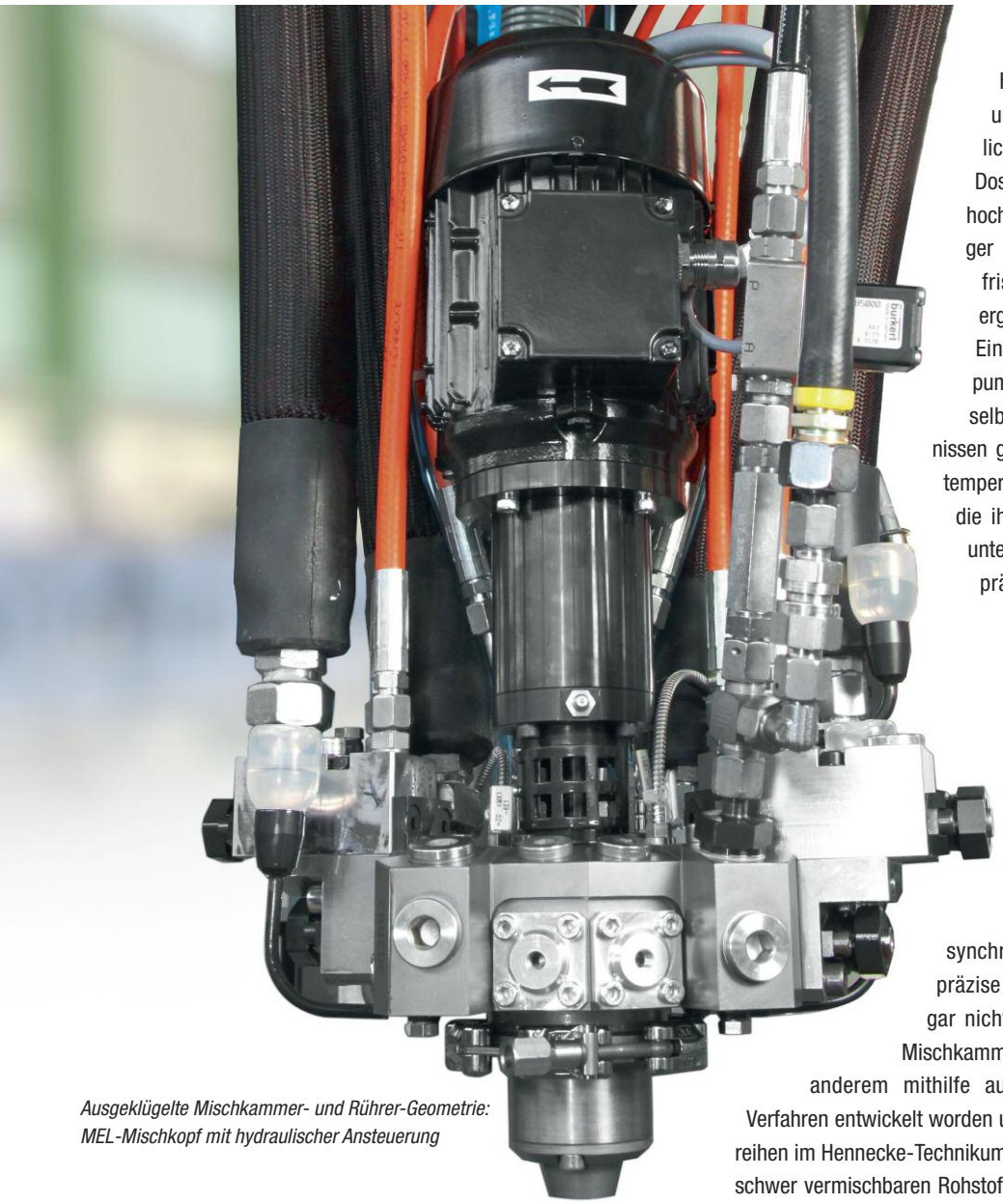
An der Kombination aus einer tragenden, steifen Felge und einem umlaufenden, elastischen Gummireifen mit Druckluftfüllung hat sich seit der Erfindung des Luftreifens im Jahr 1888 im Prinzip bis heute nichts verändert. Vom Fahrrad bis zum LKW setzen alle auf die gleichen Verbindungselemente zwischen Fahrzeug und Untergrund. Nicht ohne Grund, denn das Felge-Reifen-System trägt mit seinen Federungs- und Dämpfungseigenschaften entscheidend zum Fahrverhalten und Komfort eines Fahrzeugs bei. Trotz der steten Weiterentwicklung in den letzten 127 Jahren blieb ein Nachteil aber stets erhalten: Entweicht Luft aus dem Reifen, ist es mit der uneingeschränkten Mobilität erst einmal vorbei.

Michelin hat sich dieses Problems angenommen und herausgekommen ist ein luftloses Konzept, das Felge und Reifen zu einem gemeinsamen Bauteil kombiniert. Daher auch der Name Tweel® – eine Wortschöpfung aus Tire und Wheel. Eine Nabe aus Metall, flexible Elastomer-Speichen und eine Lauffläche aus konventionellem Reifengummi ergeben im Zusammenspiel ein wartungsfreies und nahezu ausfallsicheres Radkonzept, dessen Federungs- und Dämpfungsverhalten seinem luftgefüllten Pendant nicht nur ebenbürtig ist, sondern dieses in verschiedenen Anforderungsbereichen sogar übertrifft. Hinzu kommt, dass die Rad-Reifen-Kombination so ausgelegt ist, dass die Lauffläche für eine niedrige und gleichmäßige Verteilung der Flächenpressung sorgt. Das Tweel® eignet sich daher ideal für schwieriges oder reifenzerstörendes Terrain genauso wie für untergrundschonende Einsatzbereiche, wie es beispielsweise bei Rasenflächen der Fall ist.

Nicht umsonst konzentriert sich Michelin North America mit dem Tweel®-Produktspektrum zurzeit auf Land-, Gartenbau- und Erdbewegungsmaschinen. In Piedmont im US-Bundesstaat South Carolina eröffnete das Unternehmen Ende 2014 eine neue Produktionsstätte für die Tweel®-Herstellung. An diesem Standort startete auch die Serienfertigung des neuen Radreifens als Erstausrüstungsoption für professionelle Aufsitzmäher.

In der Fertigung wird die Metall-Nabe für das Rad des Rasenmähers in eine Form für die Speichen gelegt und diese mit einem Gießelastomer aufgefüllt. Das Hauptaugenmerk von Michelin liegt hierbei auf einer extrem hohen Dosiergenauigkeit, der Reproduzierbarkeit der spezifischen Rezeptur, einer homogenen Durchmischung der Komponenten sowie einer blasenfreien Füllung. Nach dem Gießen härten die Speichen im Ofen aus und gehen eine nahezu unlösbare Verbindung mit der Nabe ein. Im letzten Produktionsschritt wird die Lauffläche aus Gummi aufgebracht.

Bei der Tweel®-Produktion vertraut der Reifenspezialist auf die jahrzehntelange Kompetenz von Hennecke im Bereich der Niederdruck-Verarbeitung von Gießelastomeren. Das Unternehmen setzt für die Fertigung der elastischen Speichen Niederdruck-Dosiermaschinen vom Typ ELASTOLINE F von Hennecke ein.



Ausgeklügelte Mischkammer- und Rührer-Geometrie: MEL-Mischkopf mit hydraulischer Ansteuerung

Die Maschinen eignen sich für die Verarbeitung von bis zu vier Haupt- und vier Nebenkomponenten und bieten dem Anwender die Möglichkeit zum modularen Aufbau der Dosierlinien. Der durchgängige Einsatz hochwertiger Materialien und zuverlässiger Maschinenkomponenten sorgt langfristig für optimale Produktionsergebnisse – beispielsweise durch den Einsatz von hochpräzisen Zahnradpumpen, welche eine sichere Dosierung selbst bei extremen Mischungsverhältnissen garantieren. Daneben stellen umluftemperierte Produktbehälter mit Rührwerk, die ihrerseits in isolierten Einzelkabinen untergebracht sind, eine homogene und präzise Rohstofftemperierung sicher.

Die Mischkopftechnik der Baureihe ELASTOLINE verfügt bereits ab Werk über eine hydraulische Ansteuerung. Eine Besonderheit, die dem Verarbeiter eine überlegene Dosierqualität garantiert. Die hydraulische Steuerung der Mischkopfdüsen ist verantwortlich für die extrem kurzen und synchronen Schaltzyklen, ohne die eine präzise Dosierung in dieser Qualität gar nicht möglich wäre. Die ausgeklügelte Mischkammer- und Rührer-Geometrie ist unter anderem mithilfe aufwendiger Strömungssimulations-Verfahren entwickelt worden und wurde in langwierigen Versuchsreihen im Hennecke-Technikum weiter optimiert. Das sorgt auch bei schwer vermischbaren Rohstoffen für beste Mischqualität. Für eine besonders hohe Langlebigkeit und Präzision fertigt Hennecke den Mischkopf und das Rührwerk in einer speziellen Legierung.

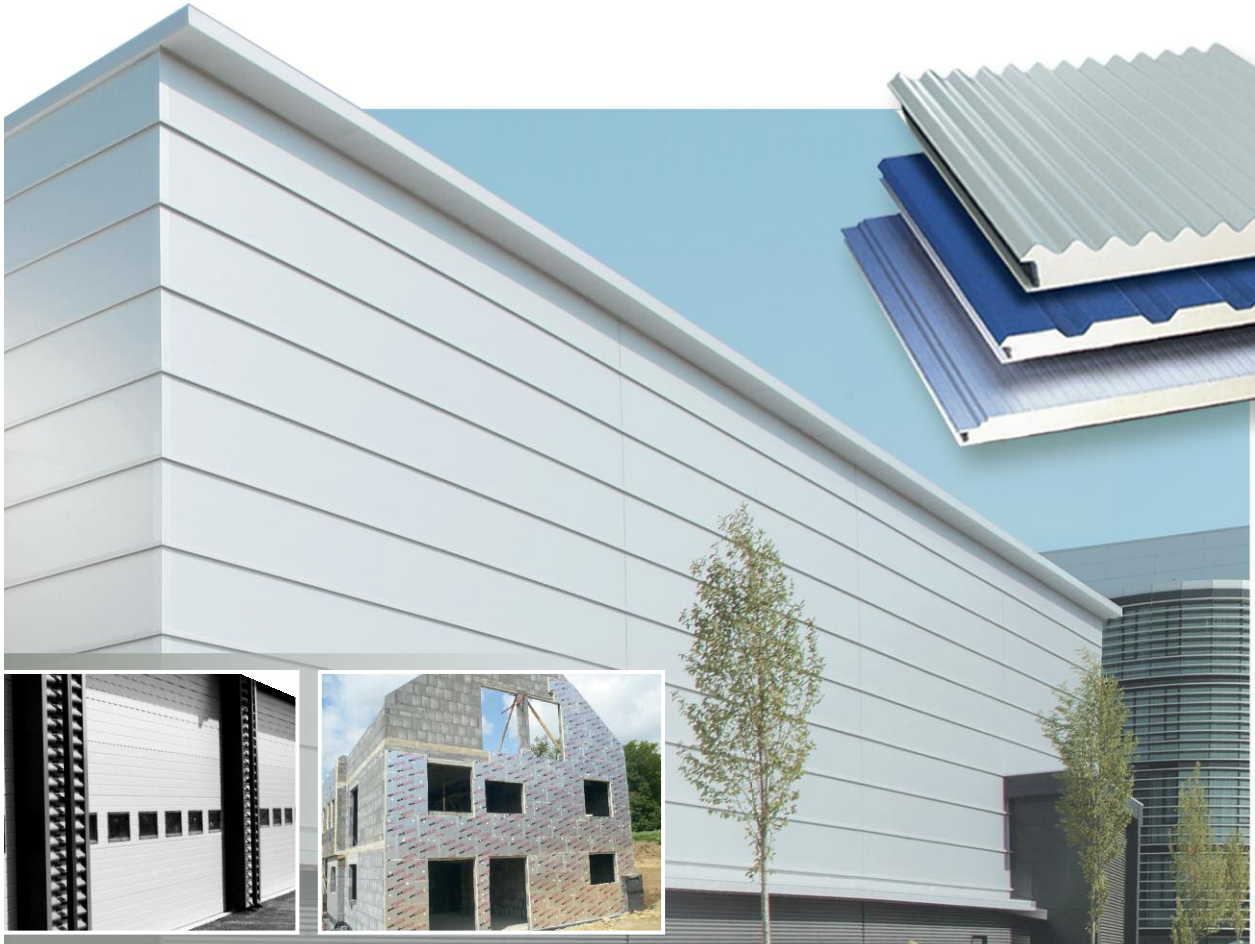
Zurzeit konzentriert sich das Tweel®-Produktspektrum auf Land-, Gartenbau- und Erdbewegungsmaschinen

In der extrem hochwertigen und bis ins kleinste Detail ausgefeilten Technologie der Dosiermaschine und des Mischkopfs spiegelt sich auch die jahrzehntelange Erfahrung von Hennecke im Bereich der Hochdruck-Technik wider. Disziplinübergreifend arbeiten die Spezialisten des Maschinenbauers daran, die bestmögliche Technik für Ihre Kunden zu realisieren.

Auch Michelin will das Tweel®-Konzept weiter vorantreiben und zukünftig weiteren Fahrzeugen eine ganz neuartige Verbindung zur Straße ermöglichen. Tests für herkömmliche Kraftfahrzeuge laufen bereits. Möglicherweise rollt bei der Ausrüstung von Pkws mit der innovativen Rad-Reifen-Kombination also bereits die nächste Revolution auf uns zu.

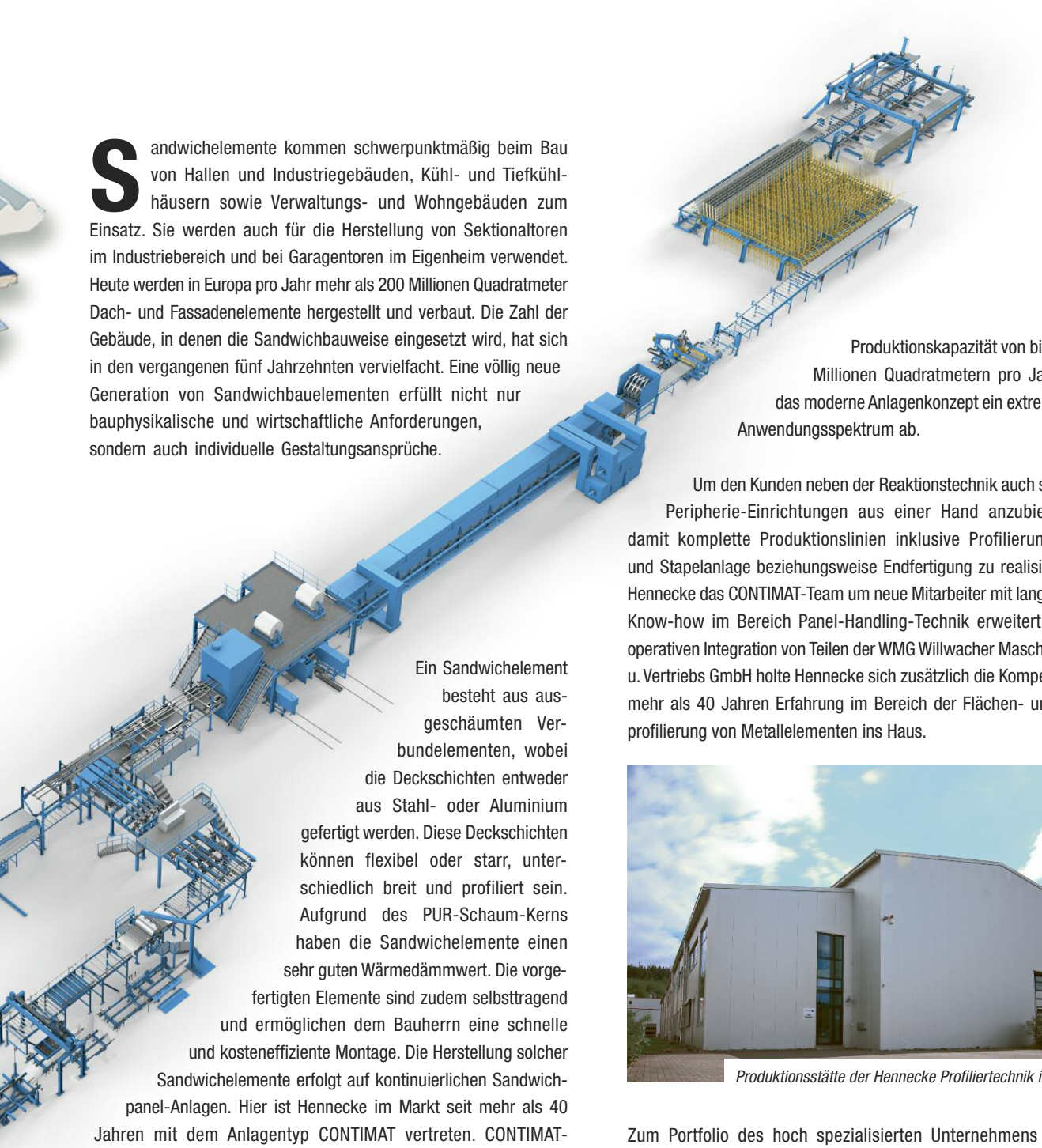
Alles aus einer Hand:

komplette Produktionslinien für Sandwichbauelemente



Der Trend, maßgeschneiderte Komplettlösungen aus einer Hand zu beziehen, setzt sich in fast allen Produktionsbereichen weiter fort. Auch die Hersteller von Dach- und Fassadenelementen in Sandwichbauweise fragten in den vergangenen Jahren verstärkt nach Komplettlösungen im Bereich der kontinuierlichen Sandwichpanel-Produktion nach. Um diesem Bedarf gerecht zu werden, hat Hennecke sein Produktportfolio für Kunden innerhalb dieses Industriesektors breiter ausgestellt. Der PUR-Spezialist ist nun neben der Reaktionstechnik in der Lage, komplette Produktionslinien - vom Rohstofflager über Profiliermaschinen bis hin zu Verpackungsvorrichtungen - zu liefern.

Sandwichelemente kommen schwerpunktmäßig beim Bau von Hallen und Industriegebäuden, Kühl- und Tiefkühlhäusern sowie Verwaltungs- und Wohngebäuden zum Einsatz. Sie werden auch für die Herstellung von Sektionaltoren im Industriebereich und bei Garagentoren im Eigenheim verwendet. Heute werden in Europa pro Jahr mehr als 200 Millionen Quadratmeter Dach- und Fassadenelemente hergestellt und verbaut. Die Zahl der Gebäude, in denen die Sandwichbauweise eingesetzt wird, hat sich in den vergangenen fünf Jahrzehnten vervielfacht. Eine völlig neue Generation von Sandwichbauelementen erfüllt nicht nur bauphysikalische und wirtschaftliche Anforderungen, sondern auch individuelle Gestaltungsansprüche.



Ein Sandwichelement besteht aus ausgeschäumten Verbundelementen, wobei die Deckschichten entweder aus Stahl- oder Aluminium gefertigt werden. Diese Deckschichten können flexibel oder starr, unterschiedlich breit und profiliert sein. Aufgrund des PUR-Schaum-Kerns haben die Sandwichelemente einen sehr guten Wärmedämmwert. Die vorgefertigten Elemente sind zudem selbsttragend und ermöglichen dem Bauherrn eine schnelle und kosteneffiziente Montage. Die Herstellung solcher Sandwichelemente erfolgt auf kontinuierlichen Sandwichpanel-Anlagen. Hier ist Hennecke im Markt seit mehr als 40 Jahren mit dem Anlagentyp CONTIMAT vertreten. CONTIMAT-Anlagentechnik ermöglicht die kontinuierliche Herstellung von qualitativ hochwertigen Sandwichelementen mit unterschiedlichen Deckschichten, Plattendicken und Profilierungen. Mit Nutzbreiten bis zu 1200 Millimetern, Elementdicken bis zu 250 Millimetern und einer Produktionskapazität von bis zu zwei Millionen Quadratmetern pro Jahr deckt das moderne Anlagenkonzept ein extrem breites Anwendungsspektrum ab.

Um den Kunden neben der Reaktionstechnik auch sämtliche Peripherie-Einrichtungen aus einer Hand anzubieten und damit komplette Produktionslinien inklusive Profilierung, Kühl- und Stapelanlage beziehungsweise Endfertigung zu realisieren, hat Hennecke das CONTIMAT-Team um neue Mitarbeiter mit langjährigem Know-how im Bereich Panel-Handling-Technik erweitert. Mit der operativen Integration von Teilen der WMG Willwacher Maschinenbau- u. Vertriebs GmbH holte Hennecke sich zusätzlich die Kompetenz von mehr als 40 Jahren Erfahrung im Bereich der Flächen- und Randprofilierung von Metallelementen ins Haus.

Produktionsstätte der Hennecke Profiliertechnik in Kreuztal

Zum Portfolio des hoch spezialisierten Unternehmens mit Sitz im Siegerland zählen unter anderem Rollformer und Pressen, die sich nahtlos in das bestehende Anlagenkonzept der kontinuierlichen Sandwichpanel-Anlagen für Metall-Deckschichten vom Typ CONTIMAT einfügen.

Gute Zugänglichkeit und kurze Profilwechselzeiten: Profilierung der Oberflächen von Sektionaltor-Elementen

Mit diesen Maßnahmen hat sich das Unternehmen optimal und umfassend aufgestellt, um alle wesentlichen Bereiche für eine kontinuierliche Panel-Fertigung darstellen zu können:

- Produktionstechnik für Sandwichelemente mit einem Kern aus PUR/PIR-Hartschaum und/oder Mineralwolle mit Stahldeckschichten in allen Varianten und Designs für Wand und Dach
- Anlagen für geschäumte Sektionaltore
- komplette Produktionsanlagen für Isolierplatten mit PUR/PIR-Hartschaumkern und flexiblen Deckschichten einschließlich vollständiger Endfertigung
- komplette Produktionsanlagen für Structural-Insulated-Panels (SIP) mit PUR/PIR-Hartschaumkern und starren Deckschichten aus beispielsweise Holzwerkstoff oder anorganischen Platten
- effiziente und wirtschaftliche Herstellung von Sonderprodukten wie beispielsweise geschäumte Türen, Trailerwände und Fertighausbauteile

Hennecke hat in vielen Projekten seine Technologieführerschaft und die nachhaltige Leistungsfähigkeit der CONTIMAT-Anlagen erfolgreich demonstriert. Die neu hinzugewonnene Gesamtanlagenkapazität wird dabei im Markt sehr gut angenommen.

Abführung der Reaktionswärme bei Sandwichelementen mit Kern aus Hartschaum: die Kühlstrecke

Dies schlägt sich auch im Neuanlagengeschäft nieder. Alleine in den letzten anderthalb Jahren konnte Hennecke in Osteuropa und Asien komplette Produktionsanlagen inklusive Profilierung, Kühlung, Stapelung und Verpackung zur Herstellung von Garagentoren, Isolierplatten, Kühlhauselementen und sogar für Sonderprodukte wie Fußbodenheizungsplatten liefern. Darunter auch ein hochflexibles Anlagenkonzept, das es ermöglicht, unterschiedlichste Produkte auf einer einzigen Anlage zu fahren. Die hervorragende Marktakzeptanz ist jedoch kein Grund, sich auf dem Erreichten auszuruhen. Durch die kontinuierliche Weiterentwicklung der CONTIMAT-Anlagentechnik will Hennecke seinen Kunden auch zukünftig maßgeschneiderte Lösungen für jeden denkbaren Anwendungsfall anbieten. Dabei sind Produktivität, Anlagenverfügbarkeit, Flexibilität und eine hohe Lebensdauer weiterhin entscheidende Kriterien. Mit der langjährigen Anwendungserfahrung und Marktpräsenz in Verbindung mit der innovativen Orientierung gibt Hennecke im Bereich der Sandwich-Anlagen nicht umsonst den Technologiestandard vor und wird zunehmend zu dem Ansprechpartner weltweit, wenn es um die effiziente Herstellung von Sandwichelementen geht.

Programmgesteuerte Abstapelung der Sandwichelemente

Schaumeintrag unter Hochgeschwindigkeit – Mischkopf- und Austrags-Systeme für den CONTIMAT- „Schnellläufer“

Bei der Herstellung von Sandwichelementen mit flexiblen Deckschichten kommen oftmals hochreaktive PIR-Systeme in Verbindung mit hohen Bandgeschwindigkeiten zum Einsatz. Hierfür hat Hennecke den CONTIMAT-Reaktionsmischkopf umfangreich modifiziert. Zum Einsatz kommen spezielle Rezirkulationsmischköpfe, die über eine Kreislaufsteuerung verfügen, sodass das Material direkt über die Einspritzdüsen und die Rezirkulationsnuten des Steuerstößels in der Mischkammer zirkulieren kann. Dank hydraulisch gesteuerter Stößel arbeitet der Mischkopf-Sondertyp zudem selbstreinigend. Um die Mischungsqualität optimal zu gestalten, sind die einzelnen Einspritzdüsen spezifisch angestellt und als Gleichdruckdüsen ausgeführt.

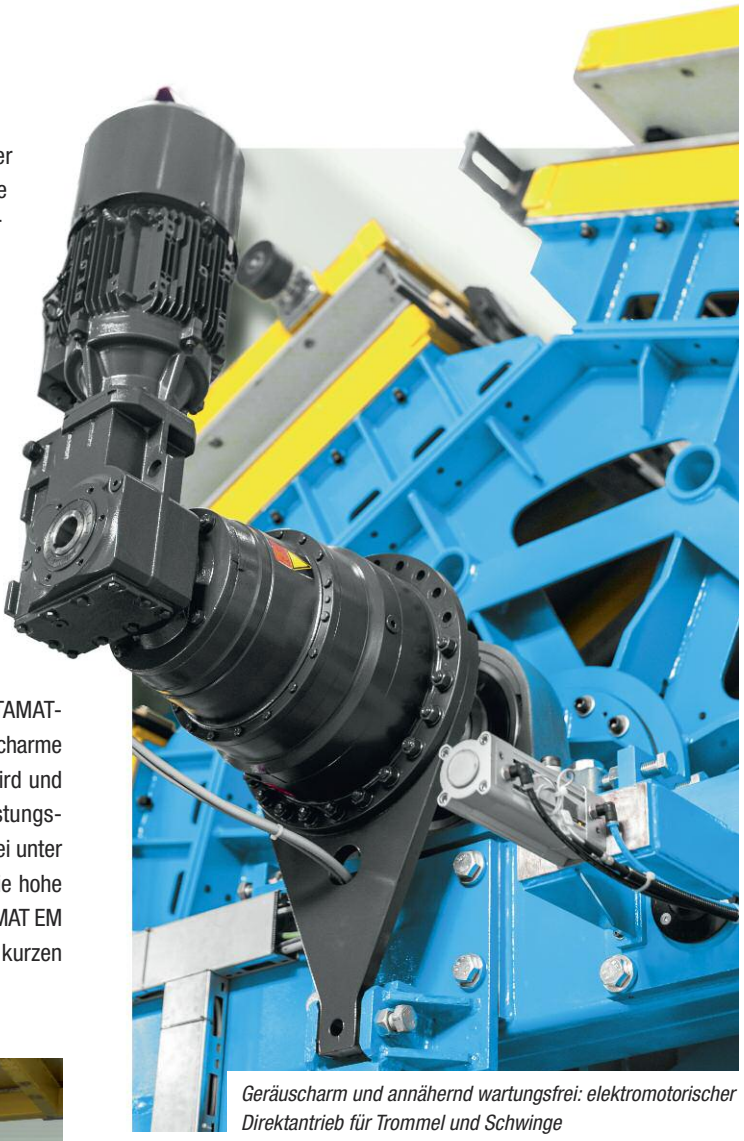
Dadurch wird der Vermischungsdruck automatisch über den gesamten Arbeitsbereich konstant gehalten. Gleichzeitig sind so Austragsänderungen über weite Bereiche ohne Düsenverstellung oder Düsenaustausch, beispielsweise beim Wechsel auf andere Dämmdicken, möglich. Völlig neu ist das sogenannte Multiple-Nozzle-Austragssystem, welches dem Verarbeiter eine optimale Flächenverteilung des Reaktionsgemisches über die gesamte Schäumbreite ermöglicht und gleichzeitig dafür sorgt, dass das Reaktionsgemisch an jeder Stelle über die Schäumbreite das gleiche Alter aufweist. Somit ist eine optimale Schaumqualität mit homogener Dichteverteilung und ohne Lunker, die durch die oft üblichen Schaumüberwälzungen entstehen können, sichergestellt.

Effizient, schnell und platzsparend:
der neue ROTAMAT EM

Polyurethan-Schäumanlagen vom Typ ROTAMAT sind die konsequente Umsetzung industrieller Anforderungen an eine weitgehend automatisierte, diskontinuierliche Produktion von Türelementen mit einer Isolationsschicht aus Polyurethan-Hartschaum. Mit dem neuen ROTAMAT EM erweitert Hennecke die Baureihe um eine modulare Variante, die ausschließlich durch Elektromotoren angetrieben wird.

Bei ROTAMAT-Systemen rotieren die Formenträger in einer taktenden Drehbewegung um die horizontale Achse. In der Bedienstation wird der Formenträger nach dem Entriegeln über eine Schwinge geöffnet. Der Bediener entnimmt die geschäumte Tür und legt das neue Türblech und den Inliner ein. Zum Schäumen wird das Formenträgerunterteil zurück in die Horizontale geschwenkt. Nach dem vollautomatischen Schaumeintrag taktet der ROTAMAT eine Position weiter und schließt während der Drehbewegung den Formenträger. Das ROTAMAT-Prinzip ist eine feste Größe im Markt und bereits seit mehr als 20 Jahren weltweit erfolgreich bei der Herstellung von Türelementen für Kühlmöbel wie auch im Bereich isolierter Polyurethan-Paneele mit vielfältigsten Einsatzmöglichkeiten im Einsatz.

Mit der neuen Variante „EM“ erweitert Hennecke die ROTAMAT-Baureihe nun um eine Version, die ausschließlich durch geräuscharme und annähernd wartungsfreie Elektromotoren angetrieben wird und eine effiziente Produktion zu einem exzellenten Preis-Leistungs-Verhältnis ermöglicht. Eine neue Konstruktion ermöglicht dabei unter anderem erstmals einen Direktantrieb der Trommel. Durch die hohe Beschleunigung der elektrischen Antriebe eignet sich der ROTAMAT EM somit auch für Schaumsysteme mit einer vergleichsweise kurzen Reaktionszeit.

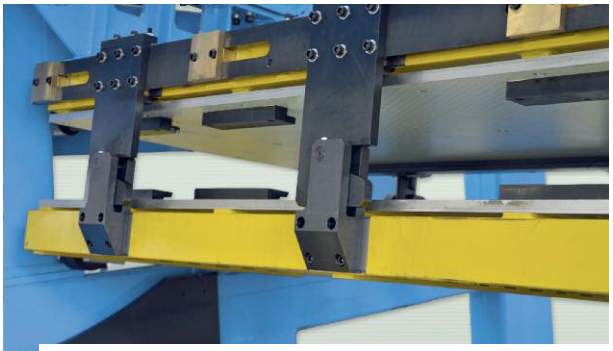


Geräuscharm und annähernd wartungsfrei: elektromotorischer Direktantrieb für Trommel und Schwinge

Integrierte Ventilationsöffnungen für die Verarbeitung von Pentan-getriebenen Systemen

ROTAMAT EM-Systeme sind für sieben oder acht Formenträger mit Außenmaßen von bis zu 2500 mm Länge, 900 mm Tiefe und 240 mm Höhe erhältlich. Der integrierte Mischkopfmanipulator kann auf Wunsch mit bis zu drei Achsen in einer zweiachsigen Variante und/oder mit zwei Mischköpfen ausgerüstet werden.

Auch die Verarbeitung von Pentan-getriebenen Systemen ist mit dem Typ EM möglich. Die Konstruktion verfügt hierfür bereits ab Werk über integrierte Ventilationsöffnungen, die lediglich über einen oben am Hauptrahmen angeordneten Flansch an ein externes Abluftsystem angeschlossen werden müssen. Optional kann auch ein Ventilationssystem von Hennecke mitgeliefert werden.



Auf Wunsch mit Parallelhub ausgestattet: ROTAMAT EM-Formenträger

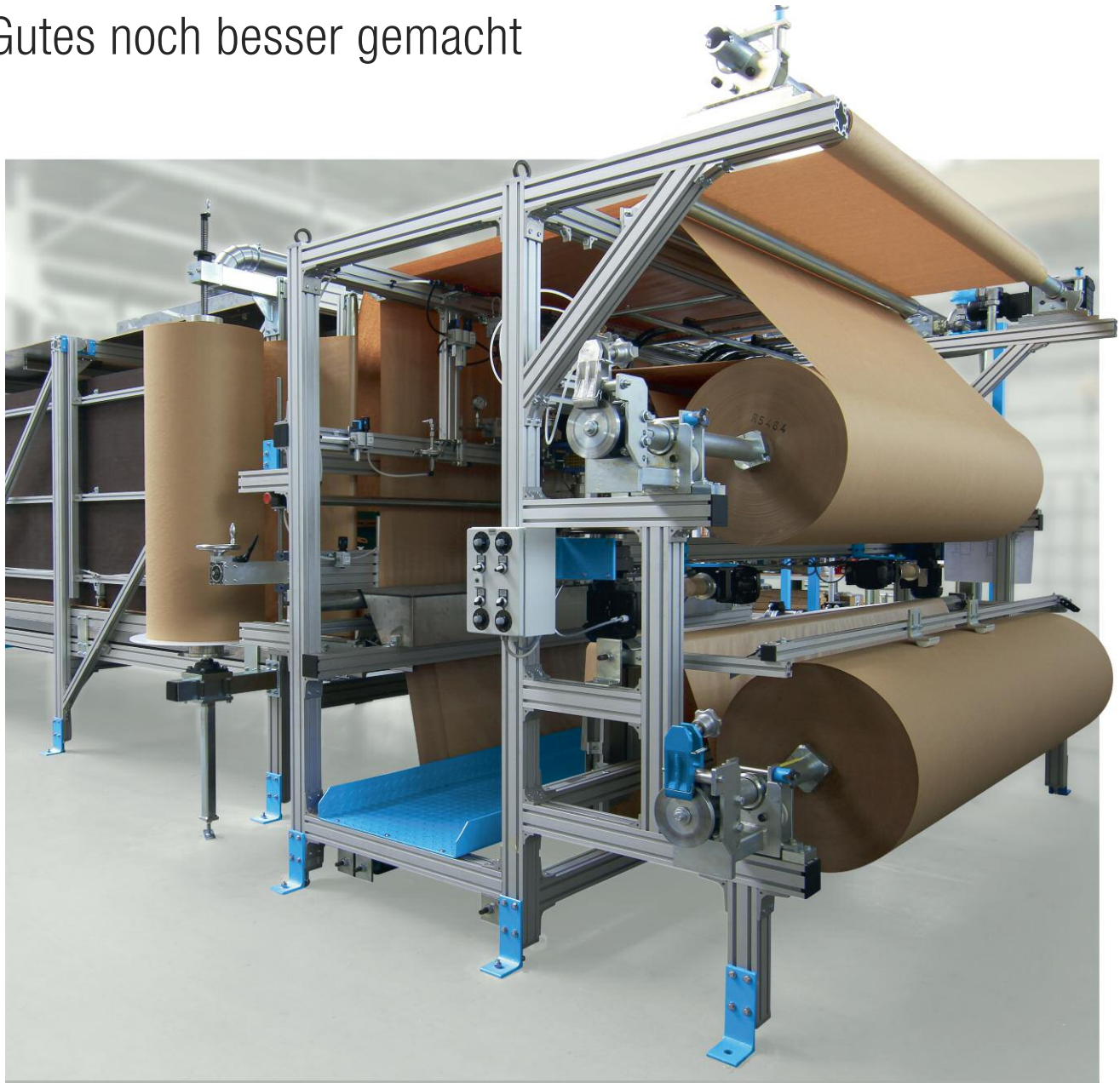
Natürlich müssen Anwender auch beim ROTAMAT EM nicht auf die weiteren bauartbedingten Vorzüge verzichten. So ist die Anlagentechnik nicht nur äußerst platzsparend, sondern kann dank des vergleichsweise großen Öffnungswinkels des Formenträgers auch unter ergonomischen Gesichtspunkten punkten. Darüber hinaus präsentiert sich die neue Anlagenvariante bereits vor der Inbetriebnahme als äußerst effizient. Die Lieferung erfolgt in mehreren vormontierten Einheiten, was nicht nur die Montage vor Ort erheblich vereinfacht und verkürzt, sondern nebenbei auch für einen möglichst einfachen Versand sorgt, da die vormontierten Einheiten perfekt in standardisierte Seecontainer passen.

ROTAMAT EF:
Hoch automatisiert und rohstoffeffizient

Angepasst an Ihre individuellen Produktionserfordernisse werden Anlagen vom Typ ROTAMAT EF mit fünf, sechs, sieben oder acht Formenträgerplätzen ausgerüstet. Auch bei der Version EF sind die wesentlichen Antriebseinheiten elektromotorisch ausgeführt. Mittels eines entsprechend groß dimensionierten Zahnkranzes, mit dem hohe Beschleunigungen erzielt werden, kann bei ROTAMAT EF-Systemen die Drehzeit auf ca. drei Sekunden reduziert werden. Bei einer Taktzeit von 45 Sekunden fertigt der Typ EF mit acht Formenträgerplätzen somit etwa 80 Türsets pro Stunde. Im Hinblick auf die Reduzierung der Betriebskosten wird der ROTAMAT EF auf Wunsch mit automatischen Türentnahmegeräten ausgerüstet, welche entlang der X-Achse des Eintragsautomaten verfahren. Die ausgehärteten Türen werden dabei nach dem Öffnen des Formenträgers über Vakuumsauger aufgenommen und in eine Ablageposition neben dem ROTAMAT befördert. Bei höheren Formenwechselfrequenzen bietet sich zudem ein automatischer Formenwechsel an. Auch ein Eintrag in die geschlossene Form, beispielsweise bei der Verwendung niedrig siedender Treibmittel, ist möglich. Neben den ökonomischen Vorgaben erfüllt der ROTAMAT durch den Einsatz der Pentan-Process-Technology (PPT) auch ökologisch höchste Ansprüche.

Weiterentwicklung der JFLEX:

Gutes noch besser gemacht

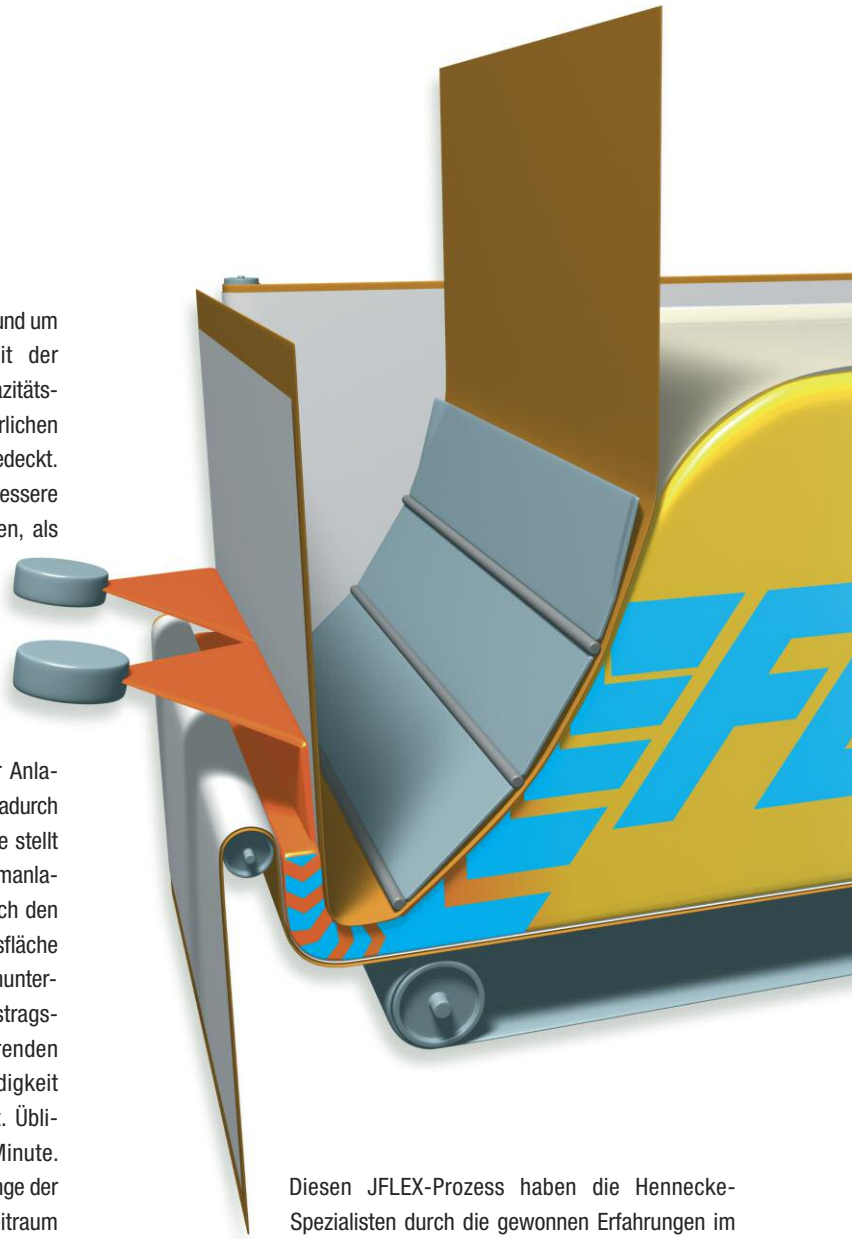


Mit der JFLEX hat Hennecke seine Produktfamilie kontinuierlicher Blockschaumanlagen erfolgreich erweitert und damit gleichzeitig eine Brücke zwischen diskontinuierlichen und kontinuierlichen Blockschaumanlagen geschlagen. Die JFLEX bietet Anwendern mit mittleren Produktionsvolumina sämtliche Vorteile einer kontinuierlichen Produktion. Seit der Vorstellung auf der K-Messe 2013 konnte Hennecke die JFLEX sehr erfolgreich am Markt platzieren. Die aktuelle Anlagen-Generation profitiert nun von verschiedenen Detailverbesserungen, die im Rahmen erweiterter Marktanforderungen sukzessiv integriert wurden.

Die positiven Reaktionen von Blockschaumverarbeitern rund um den Globus haben gezeigt, dass Hennecke mit der neuen JFLEX einen Volltreffer gelandet hat. Der Kapazitätsbereich zwischen der diskontinuierlichen und der kontinuierlichen Blockschaumanlage war bisher auf dem Markt noch nicht abgedeckt. Zielgruppe der JFLEX sind Schaumstoffhersteller, die eine bessere Qualität und eine höhere Rohstoff-Ausbeute erreichen wollen, als es mit diskontinuierlichen Anlagen möglich ist, aber nicht die hohe Investition in herkömmliche kontinuierliche Anlagen tätigen wollen. Die JFLEX bietet bei mittleren Produktionsvolumina sämtliche Vorteile einer kontinuierlichen Produktion.

JFLEX-Anlagen produzieren mit einem Fünftel der üblichen Produktionsgeschwindigkeit herkömmlicher kontinuierlicher Anlagen – und das bei vergleichbarer Blockgröße. Die Maschine ist dadurch nur etwa zwölf Meter lang. Diese extrem kompakte Bauweise stellt einen erheblichen Vorteil dar, denn herkömmliche Blockschaumanlagen sind mit bis zu 50 Metern mehr als viermal so lang. Durch den geringen Platzbedarf spart der Anwender kostbare Produktionsfläche oder kann die Gebäudekosten spürbar reduzieren. Den Längenunterschied ermöglicht Hennecke durch eine neue Gemisch-Austrags-Technologie. Bei herkömmlichen, kontinuierlich produzierenden Blockschaumanlagen bestimmt die Expansionsgeschwindigkeit des Polyurethan-Gemischs die Produktionsgeschwindigkeit. Üblicherweise liegt diese bei etwa fünf Metern pro Minute. Die vorgegebene Geschwindigkeit bestimmt damit auch die Länge der gesamten Anlage, da der Schaumstoff in einem definierten Zeitraum ausreifen muss, bevor er geschnitten werden kann.

Die PUR-Spezialisten von Hennecke haben ein – zum Patent angemeldetes – Verfahren entwickelt, mit dem es möglich ist, eine Produktionsgeschwindigkeit von nur einem Meter pro Minute zu fahren und damit die Anlagenlänge entsprechend zu verkürzen. Hauptbestandteil der neuen Technologie ist die Eintragszone der JFLEX: die sogenannte J-PIPE. In dieser wird das flüssige Gemisch auf der einen Seite mithilfe eines Austragsorgans eingebracht. Das expandierende Polyurethan tritt auf der anderen Seite aus, ohne dass es in die Flüssigkeit zurückdrücken kann und expandiert dabei entlang einer Steigplatte. Das System macht sich hierbei den Dichteunterschied von reaktiver Flüssigkeit auf der einen und dem leichteren Schaum auf der anderen Seite zunutze.



Diesen JFLEX-Prozess haben die Hennecke-Spezialisten durch die gewonnen Erfahrungen im Produktionsalltag weiter optimiert. Mit dem weiterentwickelten Verteildüsen-System „Multiple-Nozzle-System“ lassen sich nun sehr flexibel verschiedene Schäumbreiten im Bereich von 1000 bis 2300 Millimeter realisieren. Die Rohstoff-Verteilung kann der Anwender über die Durchmesser der Austragsdüsen sowie die Entfernung und Positionierung des Austragsorgans vom Papier dabei wesentlich besser beeinflussen als bisher. Dabei wird gewährleistet, dass das Gemisch an jeder Stelle über die Breitenverteilung das gleiche Alter besitzt. Das Austragsorgan der JFLEX beweist seine Fähigkeiten mittlerweile auch in weiteren PUR-Anwendungen, bei denen ein einheitliches Steigprofil des Schaumes im Fokus steht.

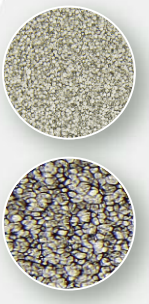
Die zweite Optimierung des JFLEX-Prozesses fand im Bereich der Steigplatte statt. Durch die Unterteilung in drei Segmente statt

Automatische Anpassung an die Schaumkurve: Steigplatte mit drei Segmenten

eines starren Elements lässt sich die Geometrie besser an die Schaumkurve anpassen. Zusätzlich ist diese Geometrie jetzt motorisch während des Schäumens einstellbar. Auch eine automatische Einstellung über die Steuerung der Anlage in Abhängigkeit von der Rezeptur ist möglich.

Aber nicht nur im Bereich des JFLEX-Prozesses hat Hennecke die Anlage weiter perfektioniert. Auch die Funktion und die technische Auslegung der Rechteck-Blockeinrichtung wurden optimiert. Durch eine bessere Blockgeometrie erhöht sich somit nochmals die Rohstoff-Effizienz. Dabei sind die Häute des Blocks sehr dünn und tragen so dazu bei, die Schnittverluste zu minimieren. Die Rüstzeiten haben die Hennecke-Techniker ebenfalls unter die Lupe genommen und konnten sie weiter reduzieren. Beispielsweise wird das Seitenpapier nach der Produktion nicht mehr entfernt, sondern verbleibt im Tunnel und ist damit wieder bereit für die nächste Produktion. Im Produktionsbetrieb hat sich auch gezeigt, dass bei der JFLEX bereits nach sieben Metern Produktion der fertige Schaum den Tunnel verlässt und dann vom Operator sofort begutachtet werden kann. Notwendige Rezepturanpassungen können somit ohne nennenswerte Materialverluste erreicht werden. Konventionelle Anlagen produzieren in diesem Zeitraum bereits mehr als 20 Meter. Mit diesen Optimierungen und neuen Erfahrungen ist die JFLEX weiter gereift und kann zuverlässig in der Blockschaumproduktion eingesetzt werden. Damit reiht sich der neue Anlagentyp nahtlos in die Hennecke-Blockschaumanlagen vom Typ QFM und MULTIFLEX ein. Die bewährten Anlagen genießen als Spitzenreiter im Bereich der Blockschaumproduktion weltweit eine hervorragende Reputation.

Typisches Produktionsspektrum der JFLEX



- **Standardschaum mit einer Dichte von 15 bis 45 kg/m³**
- Einsatz von Füllstoffen mit bis zu 50 Teilen auf 100 Teile Polyol
- Mögliche Zellgrößen von circa 25 bis 50 ppi

Durch eine zusätzliche Hochdruck-Isocyanat-Begasung mit Stickstoff kann eine noch feinere Zellstruktur erreicht werden. Ebenso ist eine noch gröbere Zellstruktur durch Entgasung von Isocyanat möglich.

- **Viskoelastischer Schaum auf MDI-Basis und einer Dichte von 50 bis 100 kg/m³**
- **HR-Schaum mit einer Dichte von 25 bis 50 kg/m³**

Beispielhafte Dichte- und Härteverteilung (Standardschaum)

Typische Dichteverteilung
(Standardschaum ohne Füllstoffe, 22 kg/m³)

In kg/m³

Typische Härteverteilung
(40 % Compression Set)

In kPa

Hennecke
Polyurethane Technology

HENNECKE.COM

FASCINATION PUR ONLINE

» Weiterführende Informationen rund um das Hennecke-Produktspektrum

» Produkt-Datenblätter, Prospektmaterial und Presseinformationen

» Alle Ausgaben des Hennecke-Kundenjournals INNOVATIONS

» Unkomplizierter weltweiter Expertenkontakt

Hennecke GmbH & Co. KG · Birlinghovener Str. 30 · 53757 Sankt Augustin (Germany)
Email: info@hennecke.com · See www.hennecke.com for worldwide locations

Alle Angaben in diesem Prospekt nach bestem Wissen, jedoch ohne Verbindlichkeit. Konstruktionsänderungen vorbehalten. Die Abbildungen geben keine Auskunft über den Lieferumfang!

The information in this brochure is given in good faith, however without engagement. Design subject to alterations. The illustrations and photos in this brochure do not reflect the scope of supply!